

**PENERAPAN TEKNOLOGI *BLOCKCHAIN* PADA APLIKASI
PERLINDUNGAN KARYA DIGITAL BERBASIS *WEB***

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Komputer



Oleh

Muhamad Moechtar Wirakusumah

NIM 2006788

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KOMPUTER

KAMPUS UPI DI CIBIRU

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

i

Muhamad Moechtar Wirakusumah, 2025

Penerapan Teknologi *Blockchain* Pada Aplikasi Perlindungan Karya Digital
Berbasis *Web*.

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2025

HALAMAN HAK CIPTA

**PENERAPAN TEKNOLOGI *BLOCKCHAIN* PADA APLIKASI
PERLINDUNGAN KARYA DIGITAL BERBASIS *WEB***

Oleh

Muhamad Moechtar Wirakusumah

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh
gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Komputer

© Muhamad Moechtar Wirakusumah
Universitas Pendidikan Indonesia

2025

Hak cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang
difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

ii

Muhamad Moechtar Wirakusumah, 2025
Penerapan Teknologi *Blockchain* Pada Aplikasi Perlindungan Karya Digital
Berbasis *Web*.
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

HALAMAN PENGESAHAN

MUHAMAD MOECHTAR WIRAKUSUMAH

**PENERAPAN TEKNOLOGI *BLOCKCHAIN* PADA APLIKASI
PERLINDUNGAN KARYA DIGITAL BERBASIS *WEB***

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Deden Pradeka, S.T, M.Kom

NIP 920200419890816101

Pembimbing II

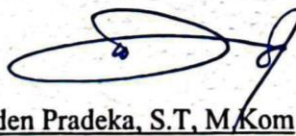


Devi Aprianti Rimadhani Agustini, S.Si, M.Si

NIP 920200819890421201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Komputer



Deden Pradeka, S.T, M.Kom

NIP 920200419890816101

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhamad Moechtar Wirakusumah

NIM : 2006788

Program Studi : Teknik Komputer

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan Teknologi *Blockchain* Pada Aplikasi Perlindungan Karya Digital Berbasis *Web*” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri. Saya tidak melakukan Tindakan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau klaim dari pihak terhadap karya saya.

Bandung, Januari 2025



Muhamad Moechtar Wirakusumah

NIM 2006788

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Allah SWT atas segala ridho, berkah, kuasa, serta karunia Nya. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta seluruh umatnya yang senantiasa mengikuti ajarannya hingga akhir zaman. Berkat rahmat dan karunia-Nya peneliti dapat melaksanakan dan menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi ini. Segala bimbingan, saran, serta kritikan yang telah diberikan sangat berarti bagi peneliti untuk bisa melaksanakan serta menyelesaikan penelitian hingga penulisan hasil penelitian dalam bentuk skripsi yang baik.

Penulisan skripsi tidak akan dapat diselesaikan dengan baik tanpa bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ingin menyampaikan dengan tulus rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Muhtadin, S.IP., M.IP., dan ibu Sutarsih, S.Pd. atas segala doa dan dukungannya, baik dari dukungan secara moral hingga materi.
2. Bapak Deden Pradeka, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Komputer dan dosen pembimbing pertama.
3. Ibu Devi Aprianti Rimadhani Agustini, S.Si, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan dosen pembimbing kedua.
4. Kakak saya, Siti Raidatul Mutaziyah, S.Pd., atas segala dukungan dan arahnya.
5. Bapak Dr. Eng. Munawir, MT., bapak Nurhidayatulloh, S.Pd, M.T., dan bapak Anugrah Adiwilaga, S.ST., M.T., selaku dosen penguji siding skripsi.
6. Seluruh dosen, staf, dan civitas akademik Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan segala kebaikan dan jasa selama masa perkuliahan.
7. Rekan-rekan kost Letter-U Alm. Sultan Ichsanul Ghifari (Kaka), Fany Muhammad Fahmi Kamillah (BTX), Fikri Rizalul Haq (Aceng), Dimas Yuda Putra Aryanto (Aduy), Satria Arya Respati (Ce'i), Tengku Juansyah (Dorman), Hisyam Nugraha Solihin (Icam), Aldi Sidik Maulana (Aldi), Muhammad Fajar (Jarwo), Abdi Surya Perdana (Uda), Deandy

Zahran (Dondi), Nazar Andrian (Ajay), Ardi Rahman Sidik (Ardiweh). Atas segala dukungan dan bantuan yang telah diberikan.

8. Rekan-rekan warlok Mohamad Rizal Hanafi, Taufik Hanafi Asnan, Rifqi Alamsyah, Rastra Wardhana Nanditama, Dhimaz Purnama Adjhi, Ahmad Fauzan, Azka Rizki, Tiara Afriani, Rendi Ardiansyah, dan rekan-rekan seperjuangan lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.
9. Sahabat-sahabat Muhamad Fadlurrahman, Azril Gymnastiar, Muhammad Abiyyu Aimar, Panji Dwipa Arif, Amy Filia Ernita, Yogi Ilham Fiqriansyah, dan Daffa Sulthon Kautsar. Yang telah menyemangati dan menemani saya selama pengerjaan skripsi.
10. Muhamad Moechtar Wirakusumah, yang telah berjuang dan berusaha melaksanakan penelitian ini semaksimal mungkin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu semua kritik dan saran sangat dibutuhkan untuk perbaikan dan pengembangan di masa mendatang. Semoga Allah SWT atas semua pihak yang telah membantu dan mendukung pengerjaan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan para pembaca di masa yang akan datang.

Bandung, Januari 2025

Penulis,

Muhamad Moechtar Wirakusumah

NIM 2006788

PENERAPAN TEKNOLOGI *BLOCKCHAIN* PADA APLIKASI PERLINDUNGAN KARYA DIGITAL BERBASIS *WEB*

Muhamad Moechtar Wirakusumah

2006788

ABSTRAK

Pertumbuhan konten dan karya digital di era modern menghadirkan tantangan dan masalah baru dari segi perlindungan kepemilikan hak cipta dan pengelolaan transaksi karya yang kurang transparan. Beberapa kasus yang banyak ditemukan adalah karya digital yang disebarluaskan tanpa izin pemilik, karya digunakan untuk keperluan komersil tanpa memberikan royalti kepada pemilik karya, dan kepemilikan karya yang diklaim oleh pihak lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi perlindungan karya digital dengan memanfaatkan teknologi *Blockchain* yang dinilai dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut. *Blockchain* dipilih karena karakteristik terdesentralisasinya yang dapat melindungi data kepemilikan serta memungkinkan semua pihak untuk mengakses data tersebut, yang membuat pengelolaan transaksi karya digital menjadi lebih transparan. Fitur perlindungan diberikan *Blockchain*, karena sifat *immutable* yang berarti seluruh data yang tersimpan dalam lingkungan *Blockchain* tidak dapat diubah ataupun dihapus. Teknologi *Blockchain* kemudian dikombinasikan dengan metode *encoding* Base64 *shuffle* sebagai metode yang digunakan untuk mengamankan file karya digital yang terdaftar. *Encoding* base64 dilakukan terhadap file karya yang diunggah oleh pengguna sebelum file disimpan pada *server*, kemudian hasil *encode* base64 akan melalui proses *shuffling*. Rancangan *Blockchain* berjalan diatas platform aplikasi Ganache untuk mensimulasikan lingkungan *Blockchain* secara lokal serta aplikasi ekstensi *browser* Metamask sebagai aplikasi manajemen akun *crypto wallet*. Aplikasi kemudian melalui total 32 poin pengujian dan dapat dinyatakan bahwa aplikasi berhasil bekerja sesuai dengan rancangan

Kata kunci: *Blockchain*, Karya Digital, Base64 *Shuffle*.

IMPLEMENTATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN A WEB-BASED DIGITAL WORKS PROTECTION APPLICATION

Muhamad Moechtar Wirakusumah

2006788

ABSTRACT

The growth of digital content and works in the modern era presents new challenges and issues in terms of copyright protection and the lack of transparency in the management of work transactions. Commonly encountered cases include digital works being distributed without the owner's permission, works being used for commercial purposes without providing royalties to the owner, and ownership of works being claimed by other parties. This research aims to develop a digital work protection application by utilizing Blockchain technology, which is considered a solution to these problems. Blockchain is a decentralized network that does not require a central database, enabling all parties to access stored data. This makes the management of digital work transactions more transparent. Furthermore, Blockchain has an immutable nature, meaning that all data stored within the Blockchain environment cannot be altered or deleted. Blockchain technology is then combined with the Base64 shuffle encoding method, which is used to secure the files of registered digital works. Base64 encoding is applied to the work files uploaded by users before the files are stored on the server. This aims to protect the works from theft by ensuring that thieves cannot obtain the works in their original form. Since Base64 decoding programs are widely available on the internet, the Base64-encoded output will undergo a shuffling process to scramble the encoded strings, making them indecipherable using the commonly available decoding programs.

Keywords: *Blockchain, Digital Works, Base64 Shuffle.*

DAFTAR ISI

HALAMAN HAK CIPTA	ii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME	Error!
Bookmark not defined.	
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	1
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1. Manfaat Teoritis	3
1.4.2. Manfaat Praktis	3
1.5. Batasan Penelitian	4
1.6. Struktur Organisasi Skripsi.....	4
BAB II.....	6
2.1. Kajian Pustaka.....	6
2.1.1. <i>Blockchain</i>	6
2.1.2. Karakteristik <i>Blockchain</i>	8
2.1.3. Cara Kerja <i>Blockchain</i>	9
2.1.4. Struktur <i>Blockchain</i>	11
2.1.5. Tanda Tangan Digital	12
2.1.6. <i>Smart contract</i>	12
2.1.7. Ethereum	13
2.1.8. Metamask	14

2.1.9.	Truffle Solidity	14
2.1.10.	Ganache.....	15
2.1.11.	Base64.....	16
2.2.	Penelitian Terdahulu	16
BAB III		18
3.1.	Objek Penelitian	18
3.2.	Metode Penelitian.....	18
3.3.1.	Tahap Analisis	19
3.3.2.	Tahap Desain.....	19
3.3.3.	Tahap Pengembangan.....	29
3.3.4.	Tahap Pengujian	30
3.3.5.	Tahap Evaluasi	41
3.4.	Variabel Operasional.....	41
BAB IV		43
4.1.	Hasil Pengembangan Aplikasi.....	43
4.1.1.	Hasil pengembangan komponen <i>Front-End</i> aplikasi	43
4.1.2.	Hasil pengembangan komponen <i>Back-End</i> aplikasi.	53
4.1.3.	Hasil pengembangan komponen <i>Blockchain</i>	55
4.2.	Hasil Pengembangan Sistem Keamanan.....	59
4.3.	Hasil Implementasi <i>Blockchain</i>	60
4.3.1.	Integrasi Aplikasi Dengan Lingkungan <i>Blockchain</i>	60
4.3.2.	Pengembangan <i>Smart contract</i>	62
4.4.	Analisa Hasil dan Pembahasan.....	64
BAB V		66
5.1.	Simpulan	66
5.2.	Implikasi	66
5.3.	Rekomendasi	67
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN		70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ilustrasi Cara kerja <i>Blockchain</i>	10
Gambar 2.2. Ilustrasi Struktur <i>Blockchain</i>	11
Gambar 2.3. Ilustrasi Isi Blok Dalam Jaringan <i>Blockchain</i>	11
Gambar 3.1. Diagram Arsitektur Sistem Aplikasi	19
Gambar 3.2. Ilustrasi Pola <i>Shuffle</i> 2.....	20
Gambar 3.3. Ilustrasi Pola <i>Shuffle</i> 1 dan 0	20
Gambar 3.4. <i>Use case diagram</i> Sistem Aplikasi.....	21
Gambar 3.5. <i>Activity diagram</i> Lihat Karya	23
Gambar 3.6. <i>Activity diagram</i> Registrasi akun dan Beli Karya	25
Gambar 3.7. <i>Activity diagram</i> Proses Verifikasi Karya Oleh Admin	27
Gambar 3.8. Desain <i>Database</i> MySql.....	28
Gambar 4.1. Tampilan halaman utama	38
Gambar 4.2. Tampilan halaman <i>profile</i>	38
Gambar 4.3. Tampilan halaman <i>explore</i>	41
Gambar 4.4. Tampilan halaman <i>upload</i>	42
Gambar 4.5. Tampilan halaman detail karya	44
Gambar 4.6. Tampilan halaman <i>dashboard</i> admin.....	45
Gambar 4.7. Tampilan halaman verifikasi karya	45
Gambar 4.8. Tampilan komponen <i>header</i>	46
Gambar 4.9. Tampilan komponen <i>footer</i>	46
Gambar 4.10. Tampilan tabel profil pengguna pada <i>database</i> MySQL	48
Gambar 4.11. Tampilan tabel karya pada <i>database</i> MySQL.....	48
Gambar 4.12. Tampilan <i>contract</i> MintArtwork.sol pada Ganache.....	50
Gambar 4.13. Tampilan <i>contract</i> ArtworkTransaction.sol pada Ganache.....	51
Gambar 4.14. Tampilan hasil <i>encode</i> file dengan menggunakan metode base64	52
Gambar 4.15. Tampilan hasil <i>shuffle</i> dari <i>string</i> base64.....	53
Gambar 4.16. Tampilan hasil integrasi antara aplikasi dengan lingkungan <i>Blockchain</i> pada fungsi pendaftaran karya digital	54

Gambar 4.17. Tampilan hasil integrasi antara aplikasi dengan lingkungan <i>Blockchain</i> pada fungsi menampilkan detail informasi karya	54
Gambar 4.18. Tampilan hasil dari integrasi antara aplikasi dengan lingkungan <i>Blockchain</i> pada fungsi transaksi	55
Gambar 4.19. Tampilan <i>smart contract</i> mintArtwork.sol yang tersimpan dalam lingkungan <i>Blockchain</i>	56
Gambar 4.20. Tampilan <i>smart contract</i> artworkTransactions.sol yang tersimpan dalam lingkungan <i>Blockchain</i>	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel ringkasan penelitian terdahulu	16
Tabel 3.1. Skenario pengujian fungsi <i>login</i> dan halaman <i>profile</i>	30
Tabel 3.2. Skenario pengujian fungsi <i>upload</i> dan halaman <i>upload</i>	31
Tabel 3.3. Skenario pengujian halaman <i>explore</i>	32
Tabel 3.4. Skenario pengujian fungsi download dan halaman detail <i>artwork</i>	32
Tabel 3.5. Skenario pengujian fungsi verifikasi dan halaman <i>dashboard</i> admin	33
Tabel 3.6. Tabel skenario pengujian <i>smart contract</i> MintArtwork.sol	34
Tabel 3.7. Tabel skenario pengujian <i>smart contract</i> ArtworkTransaction.sol	34
Tabel 3.8. Poin-poin variabel operasional	35
Tabel 4.1. Hasil pengujian fungsi <i>login</i> dan halaman <i>profile</i>	39
Tabel 4.2. Hasil pengujian halaman <i>explore</i>	41
Tabel 4.3. Hasil pengujian fungsi <i>upload</i> dan halaman <i>upload</i>	42
Tabel 4.4. Skenario pengujian fungsi download dan halaman detail artwork	44
Tabel 4.5. Hasil pengujian fungsi verifikasi dan halaman <i>dashboard</i> admin	46
Tabel 4.6. Hasil pengujian <i>smart contract</i> MintArtwork.sol	50
Tabel 4.7. Hasil pengujian <i>smart contract</i> ArtworkTransaction.sol	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Penelitian	61
Lampiran 2. Kontrak MintArtwork.sol	62
Lampiran 3. Kontrak ArtworkTransaction.sol	65
Lampiran 4. Kode Fungsi <i>Shuffle</i>	69
Lampiran 5. Kode Fungsi <i>Deshuffle</i>	70
Lampiran 6. <i>Source code</i> Aplikasi	71
Lampiran 7. Tampilan Halaman Utama Aplikasi	79
Lampiran 8. Tampilan Halaman Upload.....	80
Lampiran 9. Tampilan Halaman Profile.....	80
Lampiran 10. Tampilan Halaman Detail Karya Audio	81
Lampiran 11. Tampilan Halaman Detail Karya Video	81
Lampiran 12. Tampilan Halaman Detail Karya Gambar	82
Lampiran 13. Tampilan Halaman Dashboard Admin	82

DAFTAR PUSTAKA

- Abou Jaoude, J., & George Saade, R. (2019). *Blockchain applications - Usage in different domains*. *IEEE Access*, 7, 45360–45381. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2902501>
- Aprialim, F., Adnan, & Paundu, A. W. (2021). Penerapan *Blockchain* dengan Integrasi *Smart contract* pada Sistem Crowdfunding. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(1), 148–154. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i1.2613>
- Chen, T., Li, Z., Zhu, Y., Chen, J., Luo, X., Lui, J. C. S., Lin, X., & Zhang, X. (2020). Understanding Ethereum via Graph Analysis. *ACM Transactions on Internet Technology*, 20(2). <https://doi.org/10.1145/3381036>
- Dannen, C. (2017). Introducing ethereum and solidity: Foundations of cryptocurrency and *Blockchain* programming for beginners. *Introducing Ethereum and Solidity: Foundations of Cryptocurrency and Blockchain Programming for Beginners*, 1–185. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2535-6>
- Fahrezi, A., Salam, F. N., Ibrahim, G. M., Syaiful, R. R., & Saifudin, A. (2022). Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Inventori Barang Berbasis Web di PT. AINO Indonesia. *LOGIC : Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 1(1), 1–5. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- Jing, N., Liu, Q., & Sugumaran, V. (2021). A *Blockchain*-based code copyright management system. *Information Processing and Management*, 58(3). <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102518>
- Li, Y., Wei, J., Yuan, J., Xu, Q., & He, C. (2021). A Decentralized Music Copyright Operation Management System Based on *Blockchain* Technology. *Procedia Computer Science*, 187, 458–463. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.04.084>
- Mattew, A., & Anno Suwarno, M. (2022). Rancang Bangun Aplikasi Donasi Terdesentralisasi Berbasis *Blockchain*. *Ikraith-Informatika*, 7(2), 23–32. <https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v7i2.2247>
- Metcalfe, William. "Ethereum, smart contracts, DApps." *Blockchain and Crypt Currency* 77 (2020): 77-93.
- Nils M. Denter, Fabian Seeger, Martin G. Moehrle, "How can *Blockchain* technology support patent management? A systematic literature review", *International Journal of Information Management*, Volume 68, 2023, 102506, ISSN 0268-4012, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102506>.
- Pradeka, D., Adiwilaga, A., Agustini, D. A. R., Hidayatullah, M. B., & Suheryadi, A. (2023). Belajar Dasar Pemrograman Web Serta Pengenalan Kriptografi Dan Plugin Moodle.
- Richey, R.C., & Klein, J.D. (2007). Design and Development Research: Methods, Strategies, and Issues (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203826034>
- Wen, S., & Dang, W. (2018). Research on Base64 Encoding Algorithm and PHP

- Implementation. *International Conference on Geoinformatics, 2018-June*(41661087).
<https://doi.org/10.1109/GEOINFORMATICS.2018.8557068>
- Wynn, D. C., & Clarkson, P. J. (2017). Process models in design and development. *Research in Engineering Design*, 29(2), 161–202.
<https://doi.org/10.1007/s00163-017-0262-7>
- White, B., Mahanti, A., & Passi, K. (2022, April). Characterizing the OpenSea NFT marketplace. In *Companion Proceedings of the Web Conference 2022* (pp. 488-496).
- Z. Cai, "Usage of Deep Learning and *Blockchain* in Compilation and Copyright Protection of Digital Music," in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 164144-164154, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3021523.
- Zheng, Z. (2019). VAT and *Blockchain*: Challenges and opportunities ahead. *EC Tax Review*, 28(2), 83–89. <https://doi.org/10.54648/ecta2019011>